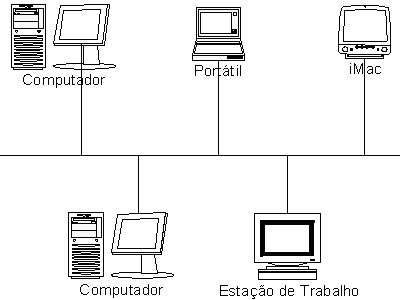
De forma sintética **existiam tres tipos estruturados de redes, ou seja, tres formas distintas de interligar computadores (designadas por tipologias):**

* BUS
* ANEL (Ring)
* STAR (Estrela)

Estas tipologias de rede diferenciam-se pela forma como os computadores se ligam entre si. Conforme a estrutura adoptada conforme as mais valias e as dificuldades que se colocam a essas redes.

Rede BUS



Numa rede do tipo **BUS ou Barramento** os diversos computadores partilham uma linha comum e quando pretendem comunicar entre si mandam uma mensagem para a linha que, além dos dados que pretende transmitir, contém também o endereço do destinatário.

Todos os computadores desta rede tem também a **capacidade de escutar sobre a linha comum** e quando detectam no cabeçalho da mensagem, que passa na linha, que a mensagem se dirige a ele, ouve-a e depois manda uma **informaçao para o emissor a indicar que recebeu a mensagem**.

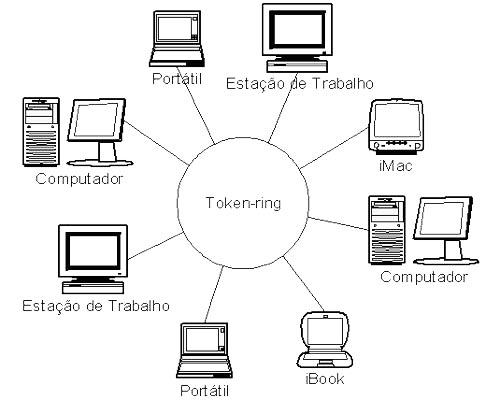
O **principal problema** deste tipo de rede é que, quando um computador decide enviar uma mensagem e antes deste terminar outro inicia também o envio de uma mensagem, **as mensagens colidem** no fio nao sendo possível a nenhum computador entender o que afinal está a ser comunicado. A este evento dá-se o nome de **colisao**.

As redes de comunicaçao do tipo hub funcionam de **forma muito eficiente quando na rede local nao existe uma grande quantidade de tráfego em simultâneo**, ou seja, ou o número de computadores é pequeno, ou a quantidade de comunicaçoes ao mesmo tempo é pouco frequente. Quando o tráfego é muito intenso, o número de colisoes cresce exponencialmente tornando praticamente inoperacional uma rede com esta tipologia.

Várias técnicas foram desenvolvidas para minorar o impacto das colisoes no desempenho geral da rede. A mais comum é a de quando existe uma **colisao os intervenientes “adormecerem” por um número aleatório de milissegundos**. Como cada um dos computadores que provocou a colisao dificilmente terá o mesmo número aleatório entao **um deles “acordará” primeiro e provavelmente conseguirá enviar a sua mensagem sem colisao**.

Rede em ANEL (RING)

Uma técnica mais sofisticada consiste na **utilizaçao de um *token*, ou seja, uma autorizaçao que vai passando de computador para computador e apenas o computador que possui o token tem a autorizaçao de comunicar**.   
Esta abordagem é a que está na origem da tipologia de **rede ring / token ring**.



A diferença entre uma rede hub e uma rede em **anel (ring)** é que neste último caso **as extremidades da linha comum que liga os computadores estao interligadas**.

Este facto introduz algumas novidades a forma como a comunicaçao se estabelece. Desde logo a comunicaçao tem de se realizar sempre num **determinado sentido (horário ou anti-horário)**.   
é possível que mais do que um computador esteja a comunicar com outro simultaneamente, desde que a origem e destino nas **comunicaçoes nao se intersectem**, ou seja que a origem e destinatário da primeira mensagem, esteja antes na ordem dos computadores na rede, do que a origem e destinatário da segunda mensagem.

Quando um computador detecta na linha uma mensagem que foi ele próprio que enviou, entao isso significa que a **mensagem deu a volta a linha e que o computador de destino nao existe ou nao está nesse momento ligado a rede**.

Com a utilizaçao deste tipo de rede, tal como descrito atrás, também se **resolve o problema das colisoes que possam existir numa rede em anel**.

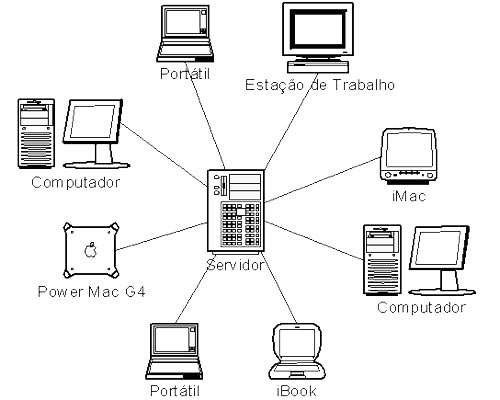
As redes em anel **conseguem suportar uma maior carga de tráfego** do que as redes hub e consequentemente muitos mais computadores. Para evitar demoras no percorrer de uma rede em anel demasiadamente extensa foi desenvolvida uma **técnica de utilizar duas redes anel em simultâneo, uma no sentido horário e outra no sentido contrário.** Desta forma o tempo médio na comunicaçao é reduzido para metade, melhorando a eficiencia da rede.

Rede em ESTRELA (STAR)

O terceiro tipo estruturado de rede é a **rede em estrela ou centralizada**. Neste tipo de rede existe **um equipamento central, um servidor**, que centraliza todas as comunicaçoes e que trata ele próprio de encaminhar a informaçao para o destinatário correcto.

**Os primeiros computadores utilizavam esta abordagem**. Uma vez que esses computadores eram equipamentos muito dispendiosos era vantajoso **investir num equipamento central mais caro e reduzir ao mínimo os custos com os terminais que a ele acediam**.

Neste tipo de rede o ponto central para a garantia de bom desempenho é a capacidade do servidor, sendo o desempenho da rede directamente proporcional a sua capacidade de processar a informaçao transmitida.



Esta estrutura de rede **resolve de forma eficiente a comunicaçao em redes locais e mesmo regionais**.

Rede MESH

Com o início da **era nuclear** no culminar da II Guerra Mundial (1945) e com a ameaça permanente da guerra fria, foram novamente as **necessidades de defesa (desta feita face a uma guerra nuclear) que levaram a criaçao da Internet**, tal como foram as **necessidades de cálculos da balística que levaram a criaçao do primeiro computador**.

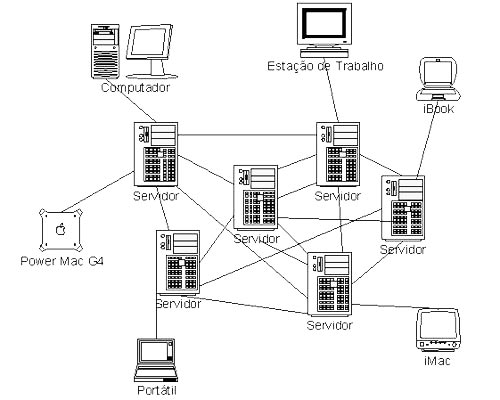
Um **ataque nuclear** tem as características de ser muito difícil de deter e de ser devastador. Ora, sendo a **informaçao um bem precioso em tempo de guerra**, ficar sem comunicaçao entre os computadores é muito nefasto para a capacidade de comando e reacçao.

Imaginemos que cada computador representado nos esquemas acima se encontra em diferentes cidades ao longo do continente americano. **Nenhuma das redes anteriormente existentes era capaz de resistir a um ataque nuclear**, uma vez que todas elas tinham um ponto de vulnerabilidade que uma vez atingido eliminava a capacidade de comunicaçao.

Na rede hub e anel basta que se destrua a linha de comunicaçao num ponto para que a rede fique inoperacional. No caso da rede em estrela basta que se neutralize o servidor central.

O **Departamento de Defesa dos EUA** passou entao a financiar fortemente a investigaçao de um **novo tipo de rede em que nao existisse um ponto de vulnerabilidade**, ou seja, que, caso existisse um qualquer ponto da rede atacado a rede poderia continuar a funcionar utilizando os outros computadores e ligaçoes entre eles.

Assim, em **1968 a ARPA (Advance Research Projects Agency) criou a ARPANET**(que mais tarde passou a chamar-se [**DARPA**](http://www.darpa.mil/). Tratava-se de um **novo tipo de rede (Mesh)** sem servidor central e com muitas ligaçoes nao organizadas entre os computadores. Alternativamente poder-se-ia **pensar na opçao de ligar todos os computadores entre si**, mas isso teria um **custo gigantesco em linhas de comunicaçao** e a cada novo computador acrescentado a rede seria necessário passar muitos cabos de interligaçao.



Nas redes mesh podem ser **acrescentadas novas linhas (ligaçoes) a medida das necessidades ou desactivadas outras**. Assim, em caso de ataque, a informaçao poderá encontrar o caminho do seu destino por outro caminho disponível.

Para que esta rede complexa funcionasse foi necessário desenvolver a **tecnologia dos encaminhadores (routers)** que colocados em cada nó da rede decidiam para onde enviar cada informaçao com base no destinatário. **O protocolo de comunicaçao que suporta esta forma de funcionamento é o TCP/IP**.

**Os militares desenvolveram esta tecnologia e guardaram-na secretamente**. Tao secretamente que em **1986 (18 anos depois) ainda só existiam 5 computadores ligados em rede com esta tecnologia**, o que era um desperdício dada a necessidade crescente de lidar com as inúmeras outras redes que foram entretanto sendo criadas.

Assim, no final da **década de 80 o *know-how* (saber) e a infra-estrutura foram transferidos para a NSF (National Science Foundation)** que já incorporava as universidades, as empresas e o governo para além dos militares americanos.**A NSFnet foram sendo juntas cada vez mais redes, construindo-se entao aquilo que se conhece hoje como INTERNET**.

**A Internet é tao somente a rede física que hoje liga os computadores pelo mundo inteiro** e os protocolos de comunicaçao que garantem que a informaçao vai do emissor ao receptor por um caminho disponível no momento... nao necessariamente o melhor.

Esta **nova rede foi construída para ser redundante** e para nao ter um centro de comando e a medida que mais computadores se foram ligando a rede e criando ligaçoes de forma anárquicas, mas sempre tentando proporcionar a si próprio os melhores contactos na rede, foi-se criando uma teia de ligaçoes que nao é possível desligar sem que estivessem de acordo em faze-lo uma enorme percentagem dos computadores do mundo ligados em rede. Mesmo assim **a Internet ainda sobreviveria em circuitos mais pequenos, eventualmente desligados entre si**.